Aus der Medizinischen Universitäts-Klinik Marburg.
Direktor: Professor Dr. Schwenkenbecher.

Über die Schweißsekretion des Menschen

Mikrobeobachtungen unter Kontrastfärbung

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

einer

Hohen Medizinischen Fakultät der Philipps-Universität zu Marburg

vorgelegt von

Karl Buchheister
appr. Arzt
aus Seesen am Harz

Marburg (Lahn)
Buchdruckerei Franz Fischer, Kugelgasse 1 (am Kalbstor)
1927

Angenommen von der Medizinischen Fakultät Marburg
am 5. März 1926.

Referent: Professor Dr. Schwenkenbecher.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Im Jahre 1924 teilte E. Jürgensen[1]) ein Verfahren mit, durch das es gelingt, die Ausführungsgänge der Schweissdrüsen mit Hilfe einer Kontrastfärbung mit voller Deutlichkeit sichtbar zu machen. Die Gangspiralen der Knäueldrüsen waren bei kapillarmikroskopischen Untersuchungen mit der Müller-Weiss'schen Methode schon öfter gesehen worden (Weiss, Parrisius, Saphier, Schur), nur war es bisher noch nicht möglich gewesen, genauere Einblicke in die Tätigkeit der Drüsen zu gewinnen. Jürgensen ging nun so vor, dass er ein Gemenge von Zedernöl und Farbstoffpartikelchen auf die Haut auftrug, indem er mit einigen auf die Haut gebrachten Tropfen Zedernöls den Farbstoff eines Hautstiftes durch kräftiges Reiben vermischte. Die Farbstoffpartikelchen lösen sich so gut wie garnicht in dem Öl, sinken nach unten und sammeln sich in den Vertiefungen der Haut an. Auf diese Weise kommt es zu einer plastischen Darstellung des Oberflächenreliefs der Haut. Der Farbstoff schlägt sich auch in den Schweissporen, die an den Fingern kleine Grübchen bilden, nieder, und es ist so die Möglichkeit gegeben, sowohl die Zahl der Drüsen festzustellen, als auch die Tätigkeit derselben zu studieren. Denn es gelingt ohne Schwierigkeiten, das Austreten des Sekretes zu beobachten, weil es sich als hell leuchtende Perle von dem blauen Untergrund abhebt. Man kann mit dem Auge verfolgen,

wie sich das ausgestossene Wasser zunächst in den Grübchen der Ausführungsgänge der Knäueldrüsen, von Jürgensen Sekretbecher genannt, ansammelt, an Menge allmählich zunimmt und dann als grosser Tropfen wegrollt, um sich mit einem Nachbartropfen zu verbinden, oder auch, wie der Tropfen seine Grösse für lange Zeit unverändert beibehält, je nach der Tätigkeit, die die einzelne Drüse entfaltet.

Diese Methode war von besonderem Interesse, weil sie die Gelegenheit bot, eine Reihe von Fragen, die die Wasserabgabe durch die Haut betreffen, durch direkte mikroskopische Beobachtung zu klären oder einer Entscheidung näher zu bringen. Zu diesem Zweck war es zunächst wichtig, über die Leistungsfähigkeit des Verfahrens einen Überblick zu gewinnen und die Möglichkeit zu prüfen, wie weit auf anderem Wege gewonnene, die Hautwasserabgabe betreffende Versuchsergebnisse mit Hilfe der Mikrountersuchung der Haut einer Kontrolle zugängig gemacht werden konnten.

Unsere Experimente wurden im Hochsommer des Jahres 1925 in einem Einzelzimmer angestellt, das, um äussere Reize möglichst auszuschalten, verdunkelt wurde und den Vorzug einer verhältnismässig konstanten Temperatur von etwa 19 Grad C bot. Mit Absicht wählten wir die für den nur teilweise bekleideten Menschen etwas niedrige Temperatur, um auf jeden Fall den Eintritt von makroskopisch sichtbarem Schweiss zu verhüten. Auf der anderen Seite lag die Umgebungstemperatur doch so hoch, dass bei den Versuchspersonen keine unangenehmen Sensationen ausgelöst wurden. Die durchschnittliche relative Feuchtigkeit betrug in diesem Raume im allgemeinen 75%. Wir bedienten uns eines binokularen Mikro-

skops*), das insofern von dem von Jürgensen benutzten abwich, als es nur eine 76fache Vergrösserung gewährleistete, die aber für unsere Zwecke sich als völlig ausreichend herausstellte. Wegen dieser Verschiedenheit der optischen Apparatur können natürlich die Zahlen der Schweissdrüsen, die wir pro Gesichtsfeld ermittelten, nicht ohne weiteres mit denjenigen, die Jürgensen erhoben hat, verglichen werden.

Wir konnten nun feststellen, dass die Resultate, die Jürgensen bei seinen Experimenten erhalten hat, in allen wesentlichen Punkten zutreffen. Auch wir fanden so gut wie immer an den Händen, speziell an der Fingerbeere, einige in Funktion begriffene Schweissdrüsen, auch dann, wenn sich die Haut völlig trocken anfühlte. Bezüglich der Zahl und Anordnung der Sekretbecher an der Fingerbeere stimmen unsere Erhebungen ebenfalls mit denen des genannten Autors weitgehendst überein. Wir verweisen deshalb wegen dieser Verhältnisse auf die Arbeiten[2]) von Jürgensen. Diese Beobachtungen haben die wichtige Tatsache ergeben, dass es eine unmerkliche Hautwasserabgabe gibt, die zum Teil wenigstens durch die sekretorische Tätigkeit der Knäueldrüsen bestritten wird. Ob für die insensible Hautwasserabgabe noch andere Quellen in Betracht kommen, soll weiter unten erörtert werden. Es besteht also beim Menschen eine unmerkliche, perpetuierliche Schweißsekretion. Daran kann für das Gebiet der Hände und Füsse nicht mehr gezweifelt werden.

Wie verhalten sich nun die übrigen Körperregionen? Hier liegen die Verhältnisse nicht so eindeutig. Auch Jürgensen konstatierte schon, dass

*) Das Mikroskop wurde der Medizinischen Klinik von der Firma E. Leitz, Wetzlar, freundlicherweise geschenkt.

man an der übrigen Körperoberfläche vorwiegend auf die Entwicklung von Schweissperlen angewiesen sei, da die Sekretbecher in der Regel nicht deutlich zu erkennen wären. Wir haben nun die gesamte Körperoberfläche sorgfältig mit dem Mikroskop untersucht, ohne die typischen, an den Fingern so leicht fassbaren Grübchen entdecken zu können. Auch gelang es uns nie, beim normalen, ruhenden Menschen eine spontane Sekretion aufzuzeigen. In ganz vereinzelten Fällen treten auf der Stirn einige Wasserperlen in Erscheinung, jedoch betraf das überaus ängstliche, stark erregte Personen, sodass wir diese Befunde als Folge abnormen psychischen Verhaltens und lediglich als Ausnahme registrieren möchten. Wegen der Verhältnisse an Brust und Bauch müssen wir uns mit unseren Angaben eine gewisse Reserve auferlegen, da hier die mikroskopische Beobachtung infolge der Atmung besonders erschwert ist. Dennoch muss unter Berücksichtigung dieser die Untersuchung störenden Momente betont werden, dass am Rumpf und an den Extremitäten, mit Ausnahme der Hände und Füsse, eine ständig sich vollziehende unmerkliche Schweißsekretion nicht festgestellt werden konnte. Ist dieses Beobachtungsergebnis nun mit der Tatsache identisch, dass es an einem grossen Teil des Körpers eine kontinuierliche, unmerkliche Schweissabsonderung nicht gibt?

Gegen diese Folgerung lassen sich gewisse Einwände erheben. Einmal könnte es sich an der Extremitäten- und Rumpfoberfläche um eine ausserordentlich langsame Wasserelimination durch die Knäueldrüsen handeln, sodass das Sekret, bevor es sich zu einem Tropfen zusammengefügt hat, verdunstet ist, umsomehr, als offenbar in diesen Körperregionen die

für die Perlenbildung besonders förderlichen Sekretbecher zu fehlen scheinen. Weiterhin ist an die wesentlich geringere Zahl der Schweissdrüsen, die hier im Gesichtsfeld erscheinen können, zu denken, eine Tatsache, die die Möglichkeit in sich birgt, dass die Sekretperlen besonders leicht übersehen werden. Diese Einwände scheinen uns jedoch nicht absolut beweisend. Denn schliesslich hätte man auch bei langsamster Sekretion, zumal wir bei verhältnismässig hoher relativer Feuchtigkeit experimentierten, ab und zu einmal eine Schweissperle auffinden müssen. Dass die Bildung von Sekrettropfen an sich nicht unmöglich war, ergab sich daraus, dass beim erregten Menschen, ohne dass er schon makroskopisch schwitzte, garnicht selten Sekretperlen konstatiert werden konnten. Besteht am Stamm des menschlichen Körpers trotz des negativen Ergebnisses der Hautmikroskopie dennoch eine unmerkliche Schweissabsonderung, so ist diese sicherlich gering. Für ihre Existenz scheint besonders die Tatsache zu sprechen, das auch der nicht merklich schwitzende Mensch ständig gewisse Mengen von Kochsalz und Stickstoff durch die Haut ausscheidet, die sich in der Wäsche ablagern. Doch wäre es nicht ausgeschlossen, dass ausser den Händen und Füssen sich noch andere Hautgebiete an einer perpetuierlichen Schweissabsonderung überwiegend beteiligen, wie z. B. die Achselhöhle und die Intercruralgegend, und dass der aus diesen Gegenden stammende Schweiss es hauptsächlich ist, dessen Bestandteile in der Wäsche nachweisbar sind.

Wie dem auch sei, die Schweißsekretion ist unter gewöhnlichen Bedingungen in ausgedehnten Hautbezirken so gering, dass ihr kaum die gesamte Menge des produzierten Hautwassers zugeschrieben werden

kann. Das Hautwasser muss noch auf einem anderen Wege den Körper verlassen. Wir müssen demnach eine gleichzeitige „Perspiration" als wahrscheinlich annehmen.

Unsere Beobachtungen möchten wir also dahin zusammenfassen, dass es zwar eine perpetuierliche unmerkliche Schweißsekretion gibt, die mit dem Hautmikroskop zunächst nur an Händen und Füssen nachgewiesen ist, während sie an anderen Körperpartien fehlt, beziehungsweise von untergeordneter Bedeutung ist. Die unmerkliche Hautwasserabgabe setzt sich also aus zwei Vorgängen, einer insensiblen Schweissabsonderung und einem Perspirationsprozess zusammen. Diese Auffassung hat in letzter Zeit auch Schwenkenbecher[3]) vertreten. Es könnte scheinen, dass damit die Annahme von A. Loewy[4]), die unmerkliche Hautwasserabgabe sei ein rein physikalischer Verdunstungsvorgang, eine wesentliche Stütze erfahren habe und dass die früher hierüber angestellten Untersuchungen von Moog nicht mehr zu Recht beständen. Wir glauben jedoch, dass die Richtigkeit der betreffenden Experimente dadurch nicht erschüttert werden kann, und dass Loewy's Ansicht, dass die unmerkliche Hautwasserabgabe eine Perspiration in seinem Sinne, d. h. eine Abdunstung von Wasser darstelle, sich nach wie vor nicht halten lässt. Nach unserer Auffassung ist die „Perspiration" ein physiologischer Prozess, ein Lebensprozess, der biologischen Forderungen und Bedürfnissen unterworfen ist und nicht ausschliesslich und endgültig durch einfache physikalische Gesetze bestimmt wird. Der Satz von Rubner hat auch heute noch seine Gültigkeit: „Der Organismus stösst aktiv Wasser aus". Dass hierbei chemisch-physikalische Vorgänge sich abspielen, ist anzunehmen, aber nicht in dem Sinne,

wie es Loewy anscheinend gemeint hat. Welche Faktoren im einzelnen bei diesem Wasserelimination sprozess in Frage kommen, soll nicht erörtert werden, da darüber noch nichts Bindendes gesagt werden kann.

Um uns über die zahlenmässige Verteilung der Schweissdrüsen ein Bild machen zu können, bedienten wir uns des Pilokarpins als schweisstreibenden Mittels. Auf diese Weise war es möglich, auch die Drüsen, die sich der Inspektion infolge Untätigkeit zunächst entzogen, zu Gesicht zu bekommen. Das betraf vor allem die Drüsen des Körperstammes. Eine gewisse Schwierigkeit lag in der verschiedenen Pilokarpinempfindlichkeit der Versuchspersonen. Auf der einen Seite mussten ausreichende Dosen injiziert werden, um die Gewähr zu haben, dass tatsächlich auch alle Drüsen in Funktion treten, auf der anderen Seite zeigt sich durch grosse Mengen des Medikamentes oft ein so rasch einsetzender und intensiver Effekt, dass die Wassertropfen bald auseinanderfliessen und so das Gesichtsfeld unübersichtlich machen. Wir spritzten 0,005 bis 0,015 Pilokarpin subcutan. Im Einzelfall muss die richtige Dosis erst ausprobiert werden. Wesentlich ist, dass zu Beginn der Pilokarpinwirkung untersucht wird. Hierbei kommt der Umstand, dass der Beginn und auch die Stärke der Sekretion an den einzelnen Körperpartien verschieden ist, zu Hilfe. Denn im allgemeinen tritt der Pilokarpinschweiss zuerst am Kopfe auf und offenbart auch hier die grösste Intensität. Es war also möglich, die einzelnen Körperstellen nacheinander zu inspizieren.

Wir beschränkten unsere Zählungen auf Stirn, Arme, Brust, Bauch und die unteren Extremitäten. Im Durchschnitt fanden wir im Gesichtsfeld an der Stirn 12—14, an den Armen 7—8, an Brust und Bauch

7—8 und an den unteren Extremitäten 4—6 Schweissperlen. Diese Werte haben wir mit denen von Krause[7]) durch histologische Untersuchungen erhobene verglichen, und es ergab sich, dass unsere Zahlen mit den Krauseschen, relativ genommen, gut übereinstimmen. So stellte Krause im Quadratzoll an der Brust 1136 (7—8+), an den Armen 1100 (7—8), an den unteren Extremitäten 550 (5) fest. Nur an der Stirn hat sich eine gewisse Differenz ergeben. Krause konstatiert hier 1258, während wir 12—14 Drüsen zu Gesicht bekamen. Nachdem die Zählungen an den anderen Körperstellen zu brauchbaren Annäherungswerten geführt haben, ist es nicht unwahrscheinlich, dass die Krauseschen Resultate für die Stirn etwas zu niedrig ausgefallen sind. Wir möchten jedoch auch unsere Ergebnisse nicht als massgebend betrachten, umsoweniger, als die Angaben über die Zahl der Schweissdrüsen bei den einzelnen Autoren deutlich differieren. Dass die Pilokarpinwirkung an der Stirn durchweg am intensivsten ist, ergibt sich, wie bekannt, aus dem grossen Drüsenreichtum dieser Partie, aber auch die einzelne Drüse scheint nach unseren Erfahrungen am Kopf reichlichere Mengen von Wasser zu produzieren als z. B. diejenige an den Beinen. Wir erwarteten, dass an der Fingerbeere, an der Stelle des Körpers, an der die Knäueldrüsen stets in Tätigkeit sind und am leichtesten u. a. auf psychische Reize ansprechen, stets eine maximale Sekretion einsetzte. Für die Mehrzahl der Fälle traf das zu, aber wir sahen auch Personen, bei denen nur ein minimaler Einfluss sich geltend machte, ja, bei drei Individuen zeigte sich überhaupt keine Steigerung der Wasserabsonderung an den Händen, obwohl der sudorale Effekt an den übrigen Körperregionen ausserordentlich intensiv war. Es gibt also für das Pilokarpin

*) Die von uns im Gesichtsfeld gefundene Zahl.

Prädilektionsstellen, an denen es besonders ausgeprägt angreift, doch sind auch hier die individuellen Abweichungen gross. Einflüsse der Blutversorgung und die Einstellung des vegetativen Systems mögen hier mitspielen, das gilt besonders für die Differenzen der Schweissabsonderung an den Händen, an denen die erwähnten Faktoren häufig abnorme Zustände schaffen.

Es war weiterhin von Interesse, die Wirkung des Atropins, das in der Diskussion über das Problem der unmerklichen Hautwasserabgabe eine gewisse Rolle spielt, zu studieren. Loewy und Wechselmann[8]) sprachen die Meinung aus, dass die stets nur geringe Abnahme der Hautwasserabgabe durch Atropin, wie sie bei gesunden, nicht schwitzenden Personen bisher beobachtet wurde, durch Änderung der Hautbeschaffenheit, unabhängig von dem Verhalten der Schweissdrüsen erklärt werden könne. An der Fingerbeere war es ein Leichtes, mikroskopisch den Atropineffekt zu studieren.

Zunächst machten wir nach dem Vorschlage Jürgensens kurze Notizen über die äussere Beschaffenheit der Haut wie Feuchtigkeitszustand, Breite der Hautleisten, Temperatur. Diese Angaben sind jeweils in der ersten Rubrik der Tabellen aufgezeichnet. In der zweiten Rubrik ist die Zahl aller im Gesichtsfelde sichtbaren Sekretbecher und in der dritten die Zahl der tätigen Drüsen mitgeteilt. Wenn über diese Punkte, namentlich über die Zahl der noch nach völliger Beruhigung der Versuchsperson sezernierenden Drüsen Gewissheit erlangt war, wurde das Medikament injiziert. Darauf wurde unter ständiger Beobachtung in Zeitabständen von fünf Minuten, zum ersten Male nach zehn Minuten die Zahl der noch tätigen Drüsen aufgezeichnet. Wir verabreichten das Atropin intra-

muskulär in Dosen von 1 mg (Tabelle I) und $1^1/_2$ mg (Tabelle II). Die Resultate lassen erkennen, dass Gaben von 1 mg die Sekretionstätigkeit bereits stark einschränkten, in einigen Fällen (Nr. 1, 3 und 9) stellten sogar alle Drüsen ihre Tätigkeit ein. Auch hier muss auf die ausserordentlich verschiedene individuelle Empfindlichkeit für dieses Medikament aufmerksam gemacht werden. 1,5 mg Atropin waren bei unseren Versuchen imstande, die Sekretionstätigkeit zu unterbinden. Wir versuchten nun festzustellen, wie weit die Erregbarkeit der Drüsen überhaupt noch erhalten sei und bedienten uns zu diesem Zwecke eines einfachen Reizes: wir liessen die Versuchspersonen rechnen und versetzten sie dadurch in eine gewisse psychische Erregung. Über die Wirkung der geistigen Tätigkeit auf die Funktion der Schweissdrüsen soll weiter unten noch gesprochen werden, hier interessiert uns nur das Resultat. Wie die Daten der letzten Tabellen-Columne erkennen lassen, ist die psychische Beeinflussbarkeit der Sekretion in den meisten Fällen nur noch sehr gering.

Aus dem Mitgeteilten geht hervor, dass die Herabsetzung der unmerklichen Hautwasserabgabe durch Atropin beim gesunden ruhenden Menschen zum Teil wenigstens auf die Lähmung der Schweissdrüsenfunktion zurückzuführen ist, was von Moog auch früher stets angenommen wurde[9]). Ob hierbei noch Gefässwirkungen, wie Loewy meint, mitspielen, soll an dieser Stelle nicht diskutiert werden. Die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen.

Zur Ergänzung früherer auf anderem Wege gewonnener Resultate über den Einfluss des Adrenalins auf die unmerkliche Hautwasserabgabe (a. a. O. S. 83[8]), prüften wir mit Hilfe des Mikroskops auch

das Verhalten der unmerklichen Schweißsekretion nach Injektion von 1 mg Adrenalin (Tabelle III). Die Tabelle lehrt, dass sich in allen Experimenten eine deutliche Beeinträchtigung der Knäueldrüsentätigkeit zeigt, insofern als die meisten Drüsen ihre Funktion ganz einstellten, und der Rest wesentlich langsamer sezernierte. In einem einzigen Falle (Nr. 4) sistierte die Absonderung des Schweisses vollkommen. Moog hatte früher schon diese Adrenalinwirkung als Folge der Vasokonstriktion gedeutet, indem er annahm, dass durch die mangelhafte Blutversorgung die Funktion der Drüsen geschädigt werde. Wenn dies auch weiter zu Recht besteht, so muss in diesem Zusammenhang doch auf einen Punkt aufmerksam gemacht werden. In den Versuchen mit dem grossen Schwenkenbecherschen Kasten hat sich herausgestellt, dass der einschränkende Einfluss des Nebennierenextraktes auf die Hautwasserabgabe des ganzen Körpers durchweg grösser war als derjenige des Atropins, von dem wir durch die mikroskopische Beobachtung wissen, dass es die Wasserproduktion durch die Knäueldrüsen fast völlig zum Versiegen bringt. Die jetzigen Experimente haben nun ergeben, dass trotz der stärkeren Reduktion des gesamten Hautwassers durch Suprarenin die Knäueldrüsentätigkeit meist nicht völlig unterbunden wird. Aus dieser Tatsache darf wohl geschlossen werden, dass die durch Adrenalin hervorgerufene Verminderung der unmerklichen Hautwasserabgabe nicht allein auf einer Funktionsbehinderung der Knäueldrüsen beruhen kann, sondern dass es noch einen andern Weg geben muss, der gesperrt wird, einen Weg, der nicht über die Schweissdrüsen führt, und das kann nur der direkte Weg durch die Oberhaut sein. Wir sehen uns also auch hierdurch gezwungen, eine Perspiration zu fordern.

Von Billigheimer[10]) war ein Antagonismus zwischen Adrenalin und Pilokarpin nachgewiesen worden. Bei adrenalisierten Menschen trat der Pilokarpinschweiss verzögert und öfters abgeschwächt auf. Zur Nachprüfung dieser Vorgänge schien uns die mikroskopische Inspektion besonders geeignet und zwar an einer Körperpartie, an der eine unmerkliche Schweissabsonderung für gewöhnlich nicht zu sehen ist. Hier konnte der Beginn der Knäueldrüsentätigkeit am besten beobachtet werden, während das an der Fingerbeere, an der eine ständige Sekretion sichtbar ist, gewisse Schwierigkeiten geboten hätte.

Als Teststelle wählten wir für diese Zwecke die Stirn. Im Vorversuch spritzten wir an einem Tage 0,01 mg Pilokarpin und notierten den Beginn des Schweissausbruches und die Intensität der Wasserabgabe (Tabelle IV und V a). Am nachfolgenden Tage prüften wir denselben Vorgang, nachdem 15 Minuten vorher eine Adrenalininjektion von 0,001 mg gemacht worden war (b). In gleicher Weise war Billigheimer verfahren und hatte dabei konstatieren können, dass der Pilokarpinschweiss um 2—20 Minuten verzögert zum Vorschein kam.

Wie aus der Tabelle IV hervorgeht, zeigte sich bei den so ausgeführten Experimenten eine Hinausschiebung des Zeitpunktes für den Ausbruch des Pilokarpinschweisses um 5—34, im Durchschnitt um 14 Minuten. Gleichzeitig hatte auch die Stärke der Wasserproduktion deutlich nachgelassen. Unsere Ergebnisse stehen also völlig im Einklang mit denen von Billigheimer. Die Erklärung für diese Erscheinung wurde seinerzeit von Moog[11]) gegeben, indem er sie auf die Gefässverengerung durch das Suprarenin zurückführte, die zu einer mangelhaften Blutversorgung

und damit zu einer Schädigung der Epithelien der Schweissdrüsen Veranlassung gibt. Die Wirkung als den Ausdruck der Erregung schweisshemmender Nerven aufzufassen, wie es Billigheimer getan hat, erscheint nach dem in der oben zitierten Arbeit Ausgeführten nicht angängig. Für besonders wichtig halten wir die Tatsache, dass eine so kurz dauernde Vasokonstriktion, wie sie das Nebennierenextrakt nach sich zieht so deutlich fassbare Funktionsstörungen der Knäueldrüsen zur Folge haben kann.

Wir studierten auch die Wirkung von gleichzeitiger Adrenalin- und Pilokarpingabe bei im übrigen gleicher Versuchsanordnung (Tabelle V). Hier konnten wir keine Verzögerung dartun, jedoch erleidet die Intensität der Sekretion eine nachweisbare Einbusse. Wir fanden wohl einzelne Personen, bei denen der Schweiss später zum Ausbruch kam als im Vorversuch, dafür zeigten andere wieder die gegenteilige Reaktion. Diese Abweichungen können aus der jeweilig verschiedenen Abstimmung des vegetativen Nervensystems zwanglos erklärt werden.

Dieses Ergebnis ist wohl so zu deuten, dass in diesem Falle nur eine schwache Vasokonstriktion zustande kommt, weil einmal der vasodilatatorische Einfluss des Pilokarpins den gefässverengernden des Nebennierenextraktes zum Teil wett macht, dann aber vermag das Suprarenin, wenn die Drüsen zur Tätigkeit gebracht und die Gefässe maximal erweitert sind, keinen wesentlichen Effekt auf letztere mehr auszuüben. Auch überwiegt der Einfluss des Pilokarpins, weil es durchweg das stärkere Mittel ist. Handelt es sich um sehr adrenalinempfindliche Individuen, so kann auch der Pilokarpinschweiss unter diesen Versuchs-

bedingungen völlig unterdrückt werden. Das sahen wir in einem Falle (Nr. 13).

Im Histamin besitzen wir ein Mittel, das zu einer kapillären Hyperämie unter gleichzeitiger Schädigung der Haargefässe führt. Dass es unter der Wirkung dieses Präparates zu einem vermehrten Blutzufluss kommt, geht aus der Steigerung der Hauttemperatur hervor[11]). Nach Gaben von 1 mg Histamin (Tab. VI) vermochten wir keine Änderung in der unmerklichen Schweißsekretion nachzuweisen. Die Zahl der im Gesichtsfeld sichtbaren tätigen Drüsen war wohl veränderlich, aber das physiologische Mass wurde hierbei nicht überschritten. Zudem differerierten die Zahlen um einen Mittelwert, sodass sich eine bestimmte Richtung in der Beeinflussung nicht erkennen liess. Moog hat bereits früher[11]) mit diesem Mittel Versuche angestellt, in der Erwartung, eine Vermehrung des Sekretionswassers zu erhalten; die Versuche verliefen jedoch ebenfalls ergebnislos. Vielleicht spielt bei der Ursache hierfür die Ödembildung, die sich im Verlauf der Histaminwirkung geltend macht (Dale), eine Rolle. Die Transsudation in das Gewebe übt auch auf die Zellen der Knäueldrüsen einen ungünstigen Einfluss aus, sodass sie auf den durch die gesteigerte Hautwärme ausgelösten Reiz nicht mehr in der gewohnten Weise mit einer Mehrleistung zu reagieren imstande sind; auch steht das Wasser den Drüsen nicht mehr zur Verfügung, da es im Gewebe festgehalten wird. Bei Verwendung grösserer Histaminmengen hätten sich voraussichtlich andere Resultate ergeben. Im Interesse der Versuchspersonen haben wir auf eine Steigerung der Dosis verzichtet, da das Histamin kein indifferentes Mittel ist.

Loewy und später Moog hatten dargetan, dass die unmerkliche Hautwasserabgabe an den Extremitäten durch eine etwa eine halbe Stunde währende venöse Stauung eingeschränkt werden kann. Diese Versuche haben wir am Arm noch einmal wiederholt (Tab. VII). Wir gingen in der Weise vor, dass wir zunächst die Zahl der beim unbeeinflussten Menschen dauernd tätigen Drüsen ermittelten, dann die Stauungsbinde locker anlegten und jetzt alle 5 Minuten eine halbe Stunde lang die Zahl der sezernierenden Knäueldrüsen aufzeichneten. Die Ergebnisse waren, wie die Tabelle lehrt, völlig eindeutig. Im Verlauf der Beobachtung stellte die grosse Mehrzahl der Drüsen ihre Funktion ein, der Rest liess eine merkliche Abnahme der Sekretionsgeschwindigkeit erkennen. Die Erklärung für diesen Vorgang dürfte keine Schwierigkeiten bieten. Die ungenügende Sauerstoffversorgung der Schweissdrüsen führt zu einer Schädigung der vitalen Tätigkeit der Drüsenepithelien und damit zu einer Herabsetzung der Wasserbereitung. Weiterhin wirkt im gleichen Sinne die infolge der Stauung sich ständig mehr bemerkbar machende Temperaturerniedrigung der Cutis, die schliesslich auf reflektorischem Wege über das Wärmezentrum zu einer Einschränkung der Wasserabgabe Veranlassung gibt. Diese Verhältnisse sind in der oben zitierten Arbeit ausführlich dargelegt. Die mikroskopische Kontrolle der damals auf anderem Wege angestellten Versuche hat die Ansicht, dass die Hautwassereinschränkung durch eine Funktionsherabsetzung der Schweissdrüsen und nicht lediglich durch Gefässwirkung zustande komme, bestätigt. Zum mindesten ist sicher, dass die Knäueldrüsen bei der erwähnten Erscheinung eine Rolle spielen, ob die alleinige, mag dahingestellt bleiben.

Was Jürgensen über die Wirkung von Eis, das in die nicht beobachtete Hand gelegt wird, von dem Einfluss geistiger Tätigkeit und dem Effekt von Pinselungen mit 10%iger Formalinlösung berichtet hat, können wir weitgebend bestätigen. 5—6 Minuten nach der Eisapplikation sistiert die Schweißsekretion völlig. Bei diesem Vorgang handelt es sich neben der Wirkung der reflektorisch hervorgerufenen Gefässverengung auch wohl um eine direkte Beeinflussung auf dem Reflexwege über das Nervensystem.

Das Formalin ruft eine Verödung der Schweissporen der Knäueldrüsen hervor, wodurch diese Organe zur Einstellung der Wasserelimination gezwungen werden.

Interessant war das Verhalten der Drüsen bei psychischer Tätigkeit. Tarchanoff[13]) hatte schon durch seine galvanometrischen Untersuchungen den Nachweis geführt, dass bei jeder Art von Nervenaktion, von den einfachsten Eindrücken bis zu höchster geistiger Anstrengung eine verstärkte Funktion der Hautdrüsen sich offenbart und ein messbarer Sekretionsstrom in Erscheinung tritt. Unter dem Mikroskop waren diese Reaktionen sehr gut zu verfolgen. Es genügt eine Frage nach Wohnort oder Alter, um urplötzlich eine Menge von Sekretperlen aufschiessen zu lassen. Das sekretionsauslösende Moment ist weniger in der Tatsache der geistigen Anstrengung als vielmehr in der allgemeinen psychischen Alteration begründet. Wie Jürgensen konnten wir die Beobachtung machen, dass gute Rechner im allgemeinen nur geringe oder gar keine Sekretionsschwankungen darboten. Es ist durchaus fraglich, ob diese Erscheinung lediglich als Folge der Übung und durch die damit zusammenhängende geringere Anstrengung zu deuten

ist. Mehrfach wurde wahrgenommen, dass ängstliche und nervöse Personen, obwohl sie gute Rechner waren, eine starke Reaktion demonstrierten, während umgekehrt phlegmatische Individuen, auch wenn sie schlechte Rechner waren, nur eine geringe Zunahme der Schweissabsonderung erkennen liessen. Die stärksten Ausschläge trafen wir bei schlechten Rechnern an, die ausserdem auch noch nervös waren. Im allgemeinen dürfte der schlechte Rechner der Lösung einer Aufgabe mit noch grösserer Spannung entgegensehen als der gute Rechner es tut, auch wenn letzterer Neurastheniker ist. Infolge dieser stärkeren psychischen Alteration, hervorgerufen durch das Insuffizienzgefühl und die Nervosität, stellt sich bei den ersteren eine besonders intensive Schweißsekretion ein. Die allgemeine Erregbarkeit des Nervensystems und das Temperament bedürfen bei der Deutung der geschilderten Verhältnisse einer abwägenden gegenseitigen Berücksichtigung. Das Studium dieser Erscheinungen eröffnet Ausblicke in Fragen der Psychologie.

Durch Kopfrechnen liess sich in allen Fällen, in denen bisher von einer Einstellung der Drüsentätigkeit die Rede war, die Sperre durchbrechen. Die psychische Erregung überwandt die hemmenden Einflüsse. Nur die Atropinwirkung war vielfach nicht durch geistige Inanspruchnahme aufzuheben, wie oben schon gesagt wurde, wenn genügend grosse Dosen zugeführt worden waren. Das lässt darauf schliessen, dass für alle anderen hier untersuchten sekretionsbeschränkenden Mittel ein anderer Angriffspunkt zu fordern ist, und dass das Atropin wegen seines lähmenden Einflusses auf die parasympathischen Endapparate die intensivste Wirkung an den Schweissdrüsen entfaltet.

Aus unseren Beobachtungen geht hervor, dass die Methode von Jürgensen geeignet ist, uns über manche Fragen der unmerklichen Hautwasserabgabe Aufklärung zu verschaffen. Wie die Untersuchungen dargetan haben, ist es uns mit diesem Verfahren gelungen, frühere auf anderem Wege gewonnene Ergebnisse zu bestätigen und manche Dinge ihres bis dahin hypothetischen Charakter zu entkleiden.

Zusammenfassung.

Die von Jürgensen angegebene Methode zur mikroskopischen Beobachtung der Schweissdrüsen ist unseres Erachtens geeignet, in manchen Fragen über das Verhalten der Knäueldrüsen in ihren Beziehungen zur unmerklichen Hautwasserabgabe Aufklärung zu verschaffen.

Es konnte nachgewiesen werden, dass es eine insensible Schweißsekretion gibt, die einen Teil der unmerklichen Hautwasserabgabe darstellt. Dieser perpetuelle Sekretionsprozess konnte jedoch nur an Händen und Füssen gefunden werden, an den übrigen Körperpartien mit Hilfe der mikroskopischen Untersuchung dagegen nicht.

Die mit Hilfe von Pilokarpininjektionen an den einzelnen Körperpartien erhaltenen Werte für die zahlenmässige Verteilung der Schweissdrüsen stimmen in ihren relativen Beziehungen weitgehend mit den von Krause erhobenen überein. Nur an der Stirn fand sich eine Differenz.

Atropin vermag in einer Dosis von 1 bis $1^1/_2$ mg die unmerkliche Schweissabsonderung teilweise oder vollkommen zu unterbinden. Die Herabsetzung der unmerklichen Hautwasserabgabe durch Atropin kommt also nicht, wie Loewy meint, lediglich durch eine Gefässwirkung zustande.

Adrenalin führt auf dem Wege der Vasokonstriktion, die zu einer Beeinträchtigung der vitalen Tätigkeit der Schweissdrüsen Veranlassung gibt, zu einer Sekretionsverminderung.

Der Antagonismus zwischen Pilokarpin und Adrenalin ist ein indirekter, d. h. er ist die Folge der Vasokonstriktion durch Suprarenin und nicht der Effekt einer Schweissnervenwirkung. Diese Verhältnisse konnten ohne Schwierigkeit unter dem Mikroskop verfolgt werden.

Histamin hat in der Dosis von 1 mg keine Wirkung auf die Tätigkeit der Knäueldrüsen.

Die eine halbe Stunde lang angelegte Stauungsbinde führt zu einer Verringerung der Schweissproduktion.

Eis, bei Applikation in die Vola der nicht beobachteten Hand hebt die Tätigkeit der Schweissdrüsen an der anderen Hand auf. Neben der Vasokonstriktion macht sich hier wahrscheinlich auch ein direkt auf die Schweissdrüsen wirkender Reflex geltend.

Es konnte der Einfluss psychischer Reaktionen auf die Tätigkeit der Schweissdrüsen vefolgt werden.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, am Schlusse dieser Arbeit Herrn Privatdozenten Oberarzt Dr. Moog für Stellung des Themas und für manche Anregung und Hilfe bei Abfassung dieser Arbeit, sowie Herrn Prof. Dr. Schwenkenbecher für die Übernahme des Referates meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Tabelle I.

1 mg Atropin.

Versuchs-Nr. Klinische Diagnose	Beschaffenheit der Haut	Zahl d. Drüsen im Gesichtsfeld	Davon tätig						Einfluss des Kopfrechnens
			vor dem Versuch	nach 10′	nach 15′	nach 20′	nach 25′	nach 30′	
1. Elisab. T., 21 J. Chron. Nephritis ohne Hypertonie	Finger warm, leicht feucht, Hautleisten breit, gut abgesetzt	18	12	7	3	0	0	0	0
2. Josef G., 18 J. Funkt. Beschwerden	Finger kühl, feucht H. L. mittel, gut abgesetzt*)	17	17	15	15	10	6	6	8
3. Kathar. M., 17 J. Anämie	Finger warm, trocken H. L. flach, schlecht abges.	13	6	7	4	2	0	0	1
4. Jakob H., 37 J. Albuminurie	Finger kühl, trocken H. L. flach. schlecht abges.	16	11	10	10	7	4	2	3
5. Justus B., 22 J. Darmneurose	Finger kühl, trocken H. L. flach, gut abgesetzt	15	8	8	6	4	2	1	2
6. Heinrich R., 24 J. Anämie	Finger kühl, leicht feucht H. L. mittelbreit, gut abges.	16	14	12	12	9	2	2	5
7. Fritz H., 26 J. Hyperacidit., spast. Obstipation	Finger kühl, leicht feucht H. L. flach, leidlich abges.	16	12	10	10	6	5	2	3
8. Heinrich H., 27 J. Corpus alienum h. d. Scapula	Finger warm, trocken H. L. mittel, gut abgesetzt	17	7	7	5	3	2	2	4
9. Christ. R., 25 J. Funkt. Beschwerden	Finger warm, leicht feucht H. L. flach, gut abgesetzt	20	12	10	8	3	0	0	0
10. Wilhelm Sch., 31 J. Nerv. Beschwerden	Finger warm, trocken H. L. schmal, gut abges.	12	6	5	5	2	2	1	1
11. Kathar. Schw., 46 J. Hyperacidit., spast. Obstipation	Finger kühl, leicht feucht H. L. flach, leidlich abges.	15	9	4	2	2	2	2	2
12. Anna Sch., 35 J. Funkt. Beschwerden	Finger warm, feucht H. L. schmal, gut abges.	14	14	8	2	2	3	1	3
13. Heinr. R., 61 J. Rheumat. Beschw.	Finger kühl, leicht feucht H. L. mittel, gut abges.	12	12	10	4	4	2	2	3
14. Willi J., 24 J. Funkt. Mag. Beschw.	Finger kühl, leicht feucht H. L. breit, gut abgesetzt	11	6	6	2	1	1	2	4

*) H. L. = Hautleisten.

Tabelle II.

$1^1/_2$ mg Atropin.

Versuchs-Nr. Klinische Diagnose	Beschaffenheit der Haut	Zahl d. Drüsen im Gesichtsfeld	Davon tätig						Einfluss des Kopfrechnens
			vor dem Versuch	nach					
				10′	15′	20′	25′	30′	
1. Josef G., 18 J. Funkt. Beschwerden	Finger kühl, mässig feucht H. L. mittel, gut abgesetzt	17	15	12	7	2	0	0	0
2. Justus B., 22 J. Darmneurose	Finger warm, leicht feucht H. L. flach, gut abgesetzt	15	12	12	7	0	0	0	0
3. Jakob H., 37 J. Albuminurie	Finger kühl, feucht H. L. breit, gut abgesetzt	16	16	11	5	1	0	0	0
4. Heinrich H., 27 J. Corpus alienum h. d. Skapula	Finger warm, Spur feucht H. L. mittel, gut abgesetzt	17	11	9	4	2	0	0	0
5. Heinrich B., 41 J. Aortensklerose	Finger warm, leicht feucht H. L. mittel, gut abgesetzt	16	12	5	0	0	0	0	0
6. Christian R., 15 J. Funkt. Beschwerden	Finger warm, leicht feucht H. L. flach, gut abgesetzt	20	14	3	0	0	0	0	0
7. Heinr. R., 17 J. Anämie	Finger kühl, feucht H. L. mittelbr., gut abges.	16	12	10	4	0	0	0	0
8. Joh. H., 46 J. Rheum. Beschw.	Finger kühl, trocken H. L. schmal, gut abgesetzt	15	9	4	0	0	0	0	0
9. Ernst W., 28 J. Nervöse Beschw.	Finger warm, leicht feucht H. L. mittelbr., gut abges.	14	12	11	6	0	0	0	0
10. Anna Sch., 30 J. Funkt. Mag. Beschw.	Finger kühl, trocken H. L. schmal, gut abgesetzt	15	8	4	0	0	0	0	0
11. Willi J., 25 J. Funkt. Mag. Beschw.	Haut kühl, leicht feucht H. L. breit, gut abgesetzt	11	9	8	2	3	0	0	0
12. Anna Sch., 35 J. Funkt. Mag. Beschw.	Finger warm, feucht H. L. schmal, gut abgesetzt	14	14	6	4	0	0	0	0
13. Kath. Sch., 46 J. Hyperacidität, spast. Obstipation	Finger warm, mässig feucht H. L. flach, leidlich abges.	15	12	9	3	0	2	0	0
14. Heinr. R., 61 J. Rheum. Beschw.	Finger kühl, feucht H. L. mittelbr., gut abges.	16	14	12	5	4	0	0	0

Tabelle III.

1 mg Adrenalin.

Versuchs-Nr. Klinische Diagnose	Beschaffenheit der Haut	Zahl d. Drüsen im Gesichtsfeld	Davon tätig vor dem Versuch	nach 10′	15′	20′	25′	30′	Einfluss des Kopfrechnens
1. Elisab. T., 21 J. Chron. Nephritis ohne Hypertonie	Finger warm, trocken H. L. breit, gut abgesetzt	18	6	4	3	3	5	3	8
2. Jakob H., 37 J. Albuminurie	Finger kühl, leicht feucht H. L. breit, gut abgesetzt	16	10	8	4	2	1	1	4
3. Kath. Motz, 17 J. Anämie	Finger warm, trocken H. L. flach, schlecht abges.	13	8	8	3	2	2	2	7
4. Justus B., 22 J. Darmneurose	Finger kühl, Spur feucht H. L. flach, gut abgesetzt	15	9	4	1	1	0	0	3
5. Heinr. R., 24 J. Anämie	Finger kühl, leicht feucht H. L. mittel, gut abges.	16	10	10	6	3	2	3	6
6. Fritz H., 26 J. Hyperacidität, spast. Obstipation	Finger kühl, leicht feucht H. L. flach, leidlich abges.	16	12	10	10	6	4	4	8
7. Heinr. H., 27 J. Corpus alienum h. d. Scapula	Finger warm, leicht feucht H. L. mittel, gut abgesetzt	17	14	14	10	8	8	10	12
8. Christ. R., 25 J. Funkt. Mag. Beschw.	Finger warm und feucht H. L. flach, gut abgesetzt	20	16	16	8	3	1	1	4
9. Robert K., 25 J. Nierenkoliken	Finger warm, Spur feucht H. L. schmal, gut abges.	17	9	8	5	4	4	3	6
10. Ernst W., 28 J. Nervöse Beschw.	Finger warm, leicht feucht H. L. mittel, gut abges.	14	10	7	7	3	1	1	5
11. Anna Sch., 30 J. Funkt. Beschwerden	Finger kühl, trocken H. L. schmal, gut abges.	15	6	6	6	2	2	2	5
12. Heinr. R., 61 J. Rheum. Beschw.	Finger kühl, ziemlich feucht H. L. mittel, gut abgesetzt	12	10	10	5	3	3	3	6

Tabelle IV.

a) Pilokarpin; b) Pilokarpin + Adrenalin gleichzeitig.

Versuchs-Nr. Klinische Diagnose	Injektion	Sekretionsbeginn	Dauer u. Stärke der Reaktion	Bemerkungen
1. Karl R., 25 J. Hydronephrose	a) 0,01 P b) 0,01 P + 0,001 A	9′ post inj. 6′ p. i.	30′ stark. Schweiß 40′ stark. Schw.	In b) Sekretionsbeginn 3′ früher Reakt. gleich stark
2. Elisab. W., 24 J. Magenneurose	a) 0,01 P b) 0,01 P + 0,001 A	8′ p. i. 7′ p. i.	45′ stark. Schw. 50′ schwach. Schw.	In b) S.Beg. 1′ früher Reakt. in b) schwäch.
3. Pauline P., 24 J. Funkt. Magenbeschwerden	a) 0,01 P b) 0,01 P + 0,001 A	14′ p. i. 15′ p. i.	75′ stark. Schw. 60′ gering. Schw.	In b) S.Beg. 1′ später Reakt. in b) schwäch.
4. Elisab. M., 25 J. gesund	a) 0,01 P b) 0,01 P + 0,001 A	7′ p. i. 11′ p. i.	40′ stark. Schw. 35′ gering. Schw.	In b) S.Beg. 4′ später Reakt. in b) schwäch.
5. Bernh. H., 53 J. Rheum. Beschw.	a) 0,01 P b) 0,01 P + 0,001 A	8′ p. i. 13′ p. i.	35′ stark. Schw. 45′ gering. Schw.	In b) S.Beg. 5′ später Reakt. in b) schwäch.
6. Paul S., 27 J. Funkt. Magenbeschwerden	a) 0,01 P b) 0,01 P + 0,001 A	7′ p. i. 7′ p. i.	60′ stark. Schw. 30′ stark. Schw.	S.Beg. gleichzeitig Reakt. in b) kürzer
7. Martha W., 24 J. gesund	a) 0,01 P b) 0,01 P + 0,001 A	5′ p. i. 6′ p. i.	30′ stark. Schw. 45′ gering. Schw.	In b) S.Beg. 1′ später Reakt. in b) schwäch.
8. Margar. C., 16 J. Funkt. Magenbeschwerden	a) 0,01 P b) 0,01 P + 0,001 A	10′ p. i. 11′ p. i.	45′ stark. Schw. 20′ gering. Schw.	In b) S.Beg. 1′ später Reakt. in b) schwäch. u. kürzer
9. Pauline M., 25 J. Funkt. Herzbeschwerden	a) 0,01 P b) 0,01 P + 0,001 A	6′ p. i. 6′ p. i.	50′ stark. Schw. 50′ gering. Schw.	S.Beg. gleichzeitig Reakt. in b) schwäch.
10. Kathar. B., 16 J. Funkt. Beschw.	a) 0,01 P b) 0,01 P + 0,001 A	7′ p. i. 10′ p. i.	35′ stark. Schw. 30′ gering. Schw.	In b) S.Beg. 3′ später Reakt. in b) schwäch.
11. Martha F., 51 J. Funkt. Beschw.	a) 0,01 P b) 0,01 P + 0,001 A	10′ p. i. 9′ p. i.	30′ stark. Schw. 30′ etw. schwäch.	In b) S Beg. 1′ früher Reakt. in b) schwäch.
12. Doroth. K., 31 J. Funkt. Magenbeschwerden	a) 0,01 P b) 0,01 P + 0,001 A	10′ p. i. 11′ p. i.	40′ stark. Schw. 45′ gering. Schw.	In b) S.Beg. 1′ später Reakt. in b) schwäch.
13. Heinr. W., 22 J. gesund	a) 0,01 P b) 0,01 P + 0,001 A	8′ p. i.	25′ stark. Schw.	In b) überhaupt keine Reaktion

Tabelle V.

a) Pilokarpin; b) Pilokarpin 15′ nach Adrenalin.

(p. i. = post injektionem Pilokarpini).

Versuchs-Nr Klinische Diagnose	Injektion	Sekretionsbeginn	Dauer u. Stärke der Reaktion	Bemerkungen
1. Martin T., 17 J. Rheum. Beschw.	a b	13′ p. i. 35′ p. i.	30′ starker Schw. kein makroskop. sichtbarer Schw.	In b Sekr.Beg 22′ später Reakt. in b nur angedeut.
2. Magdal. E., 26 J. Funkt. Beschw.	a b	5′ p. i. 15′ p. i.	45′ starker Schw. 20′ gering. Schw.	In b Sekr.Beg. 10′ später Reakt. in b bedeutend schwächer
3. Erna H., 18 J. Neuritis	a b	6′ p. i. 31′ p. i.	30′ starker Schw. 15′ ganz geringer Schweiss	In b Sekr.Beg. 25′ später Reakt. in b viel schwäch.
4. Martha R., 30 J. gesund	a b	5′ p. i. 12′ p. i.	30′ starker Schw. 15′ ganz geringer Schweiss	In b Sekr. Beg. 7′ später Reakt. viel schwächer
5. Anna R., 22 J. Funkt. Magenbeschwerden	a b	12′ p. i. 46′ p. i.	30′ starker Schw. 15′ gering. Schw.	In b Sekr.Beg. 34′ später Reakt. viel schwächer
6. Heinr. L., 34 J. Magenneurose	a b	13′ p. i. 27′ p. i.	35′ starker Schw. 15′ gering. Schw.	In b Sekr.Beg. 14′ später Reakt. in b viel schwäch.
7. Balthasar L., 59J. Ulcus ventriculi	a b	9′ p. i. 14′ p. i.	35′ starker Schw. 35′ gering. Schw.	In b Sekr. Beg. 5′ später Reakt. in b schwächer
8. Wilhelm P., 34 J. gesund	a b	5′ p. i. 25′ p. i.	45′ starker Schw. 45′ gering. Schw.	In b Sekr.Beg. 20′ später Reakt. in b viel schwäch.
9. Anna D., 24 J. Defatigatio	a b	5′ p. i. 10′ p. i.	40′ starker Schw. 30′ gering. Schw.	In b Sekr. Beg. 5′ später Reakt. in b viel schwäch.
10. August S., 17 J. Anämie	a b	5′ p. i. 17′ p. i.	35′ starker Schw. 20′ gering. Schw.	In b Sekr.Beg. 12′ später Reakt. in b viel schwäch.
11. Johannette L., 24 Funkt. Beschw.	a b	6′ p. i. 16′ p. i.	20′ starker Schw. 15′ gering. Schw.	In b Sekr.Beg. 10′ später Reakt. in b viel schwäch.
12. Lorenz B., 15 J. gesund	a b	5′ p. i. 12′ p. i.	40′ starker Schw. 35′ gering. Schw.	In b Sekr. Beg. 7′ später Reakt. in b schwächer

Tabelle VI.

1 mg Histamin.

Versuchs-Nr. Klinische Diagnose	Beschaffenheit der Haut	Zahl d. Drüsen im Gesichtsfeld	Davon tätig						Einfluss des Kopfrechnens
			vor dem Versuch	nach 10′	nach 15′	nach 20′	nach 25′	nach 30′	
1. Luise R., 56 J. Magenneurose	Finger warm, leicht feucht H. L. mittelbr., gut abges.	12	12	12	12	12	12	12	–
2. Johannes M., 18 J. Hyperacidität	Finger warm, trocken H. L. flach, gut abgesetzt	13	3	4	3	2	4	3	6
3. August R., 17 J. Diabetes	Finger kühl, leicht feucht H. L. flach, leidlich abges.	11	8	7	6	8	5	7	9
4. Auguste R., 17 J. Enuresis noct.	Finger warm, trocken H. L. flach, gut abgesetzt	14	0	1	0	0	0	0	6
5. August H., 36 J. Magenneurose	Finger kühl, trocken H. L. mittelbr., gut abges.	14	5	5	5	6	5	7	11
6. August B., 36 J. Ischias	Finger kühl, leicht feucht H L. breit, gut abgesetzt	14	7	8	7	9	6	8	12
7. Wilh. K., 32 J. Funkt. Beschwerden	Finger kühl, leicht feucht H. L. flach, gut abgesetzt	13	12	9	13	10	8	9	13
8. Christ. T., 65 J. Diabetes. Arteriosklerose	Finger kühl, trocken H. L. breit, schlecht abges.	14	6	5	3	4	5	3	9

Tabelle VII.

Stauungsbinde.

Versuchs-Nr. Klinische Diagnose	Beschaffenheit der Haut	Zahl d. Drüsen im Gesichtsfeld	Davon tätig						Einfluss des Kopfrechnens
			vor dem Versuch	nach					
				10′	15′	20′	25′	30′	
1. Ludwig G., 30 J. Rheum. Beschw.	Finger warm, leicht feucht H. L. mittelbr., gut abges.	13	7	5	2	0	0	0	1
2. Johannes M., 18 J. Hyperacidität	Finger warm, trocken H. L. flach, leidlich abges.	13	2	2	1	1	1	0	4
3. August H., 36 J. Funkt. Magenbeschwerden	Haut kühl und trocken H. L. mittel, gut abges.	14	6	3	2	2	1	1	4
4. August R., 17 J. Diabetes	Finger warm, leicht feucht H. L. mittel, gut abges.	14	12	11	9	7	5	5	6
5. August B., 36 J. Ischias	Finger warm, trocken H. L. breit, gut abgesetzt	14	7	5	4	2	0	2	6
6. Heinr. B., 38 J. Neurasthenie	Finger warm, leicht feucht H. L. mittelbr., gut abges.	16	8	6	3	3	4	3	16
7. Heinr. Sch., 16 J. Funkt. Magenbeschwerden	Finger warm, feucht H. L. mittel, gut abges.	19	19	14	6	6	5	6	8
8. Heinr. P., 27 J. Pleuritis tbc.	Finger kühl, trocken H. L. schmal, gut abges.	20	7	5	4	2	2	3	5
9. Wilhelm K., 32 J. Rheum. Beschw.	Finger kühl, trocken H. L. flach, gut abgesetzt	13	8	6	5	2	2	3	6
10. Adam M., 25 J. Lungentbc.	Finger warm, leicht feucht H. L. schmal, gut abges.	16	16	10	8	8	7	8	10
11. Richard V., 27 J. gesund	Finger warm, feucht H. L. schmal, gut abges.	17	17	10	4	0	0	0	3

Literatur.

1. Jürgensen, Deutsches Archiv für klinische Medizin 144 S. 193.
2. — —, Ebenda, 144 S. 247.
3. Schwenkenbecher, Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften zu Marburg, Nr. 1 Januar 1925.
4. A. Loewy, Biochem. Zeitschrift 67 S. 243.
5. Moog, Deutsches Arch. f. klin. Med. 138 S. 183.
6. — —, Arch. f. exper. Path. u. Pharm. 98 S. 75.
7. — —, Zeitschr. d. ges. exper. Med. 42 S. 449.
8. Krause zit. nach Peiper, Untersuchungen über die Perspiratio insensibilis. Wiesbaden 1889 S. 24.
9. Loewy u. Wechselmann, Virchows Archiv 1911 Bd. 206.
10. Moog, Arch. f. exper. Path. u. Pharm. 88 S. 80ff.
11. Billigheimer, Arch. f. exper. Path. u. Pharm. 88 S. 172.
12. Moog, Zeitschr. f. d. ges. exper. Medizin 42 S. 449ff.
13. Tarchanoff, Pflügers Archiv 46 S. 46.

Lebenslauf.

Karl Wilhelm Johannes Buchheister, geboren am 14. Juli 1900 zu Seesen am Harz als Sohn des Schuldirektors Hermann Buchheister, besuchte 4 Jahre die Volksschule zu Seesen a. H. und 3 Jahre lang die dortige Realschule. Dann siedelte er auf das Gymnasium zu Goslar über, woselbst er Juni 1918 die Notreifeprüfung bestand. Nach $^1/_2$jähriger Militärdienstzeit bezog er Ostern 1919 die Universität Marburg und bestand im Herbst 1921 das Physikum. 1922 bis 1923 wurde das Studium in Göttingen fortgesetzt, von da ab bis zum Schlusse wieder in Marburg. Im Juli 1924 war das Staatsexamen beendet, die Doktorprüfung bestand er am 8. März 1926.

Akademische Lehrer: v. Auwers, Blühdorn, Bonhoff, Dietrich, Esch, Freudenberg, Göppert, Gürber, Heubner, v. Hippel, Hofmann, Kaufmann, Korschelt, Kutscher, Läwen, A. Meyer, E. Meyer, Reichenbach, Reifferscheidt, Richarz, Riecke, Ruete, Schwenkenbecher, Stargardt, Stern, Stertz, Stich, Uffenorde, Versé, Zangemeister.